

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-217777

(43)Date of publication of application : 15.08.1995

(51)Int.Cl.

F16L 15/04

(21)Application number : 06-012707

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.02.1994

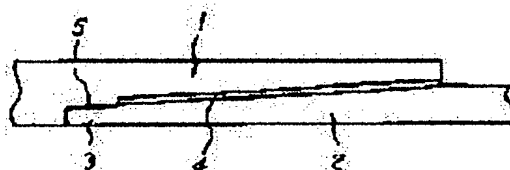
(72)Inventor : TSURU EIJI  
OKA MASAHARU  
NAKAJIMA AKIRA  
NAGAYOSHI HARUYUKI

## (54) SCREW JOINT HAVING EXCELLENT HEAT RESISTANCE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance the heat-resistance by forming a surface film having a hardness which is less than that of the mother material, on at least a metal sealing part of either one of a pin and a box, and by setting the thickness of the film to a value greater than the surface roughness of a metal sealing surface.

**CONSTITUTION:** A box 1 and a pin 2 are engaged with each other by threads 4. In a metal sealing part 3 having a substantial sealability, either one of boundary contact surfaces of the pin and the box is formed thereover with a covering film layer 5. During screwing of the joint, the outer surface of the mother material opposed to such a surface treated layer slides. Setting the hardness of the surface treating material to a value less than that of the mother material, is an indispensable term for enhancing the heat resistance, in addition to the combination of the film thickness and the surface roughness. The film thickness of the surface film 5 is set to a value greater than the surface roughness of the slide surface opposing thereto, and further, the hardness of the film is set to a value less than that of the mother material, thereby it is possible to exhibit a sufficient heat-resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-217777

(43)公開日 平成7年(1995)8月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 L 15/04

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-12707

(22)出願日 平成6年(1994)2月4日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 津留 英司

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 岡 正春

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 中島 晃

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(74)代理人 弁理士 田村 弘明 (外1名)

最終頁に続く

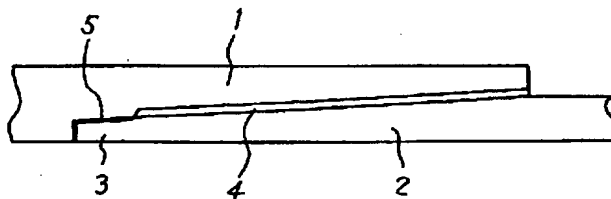
(54)【発明の名称】 耐焼付き性に優れたネジ継手

(57)【要約】

【目的】 ネジ締め込み時の耐焼付き性の改善。

【構成】 雄ネジと雌ネジ及びメタルシール部よりなるネジ継手において、前記目的のために、メタルシール部に母材以下の硬度の被膜を形成し、且つ、この被膜の厚みをメタルシール部の表面粗さ以上とする。

【効果】 実用的な焼付き性が図れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 管外面に雄ネジと雄ネジに続くネジなし先端部を有するピン、及び管内面に雌ネジと前記ネジなし先端部と対応するネジなし部を有するボックスとからなり、このネジなし部が継手螺合中に摺動し、金属密封部を形成するネジ継手において、ピンまたはボックスのいずれか一方の少なくとも金属密封部に、母材以下の硬度を有する表面被膜を形成し、この被膜の膜厚を相対する金属密封面の表面粗さ以上にすることを特徴とする耐焼付き性に優れたネジ継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は原油採掘に使用する油井管ネジ継手や、採掘された原油を輸送するラインパイプ用ネジ継手において、繰り返しのメークアップ（締め付け）、ブレイクアウト（緩め）に対しても継手が焼付くことなく、繰り返し使用できるネジ継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 油井掘削時に使用するチュービングやケーシングは一般的にネジ継手が用いられる。これらのネジ継手は繰り返しのメークアップ、ブレイクアウトにも焼付くことなく、再使用できなければならない。API（米国石油協会）でもチュービング継手においては 10 回のメークアップ、ブレイクアウトに対しても継手が焼付かず、使用できることと規定されている。

【0003】 継手の焼付きを防止するためには従来、亜鉛メッキ、銅メッキ、燐酸塩処理などの表面処理が施されていた。近年、盛んに使用されるようになってきた金属密封部を有するプレミアムジョイントにおいては金属対金属接触による高面圧により、金属密封部は極めて焼付き易い状況下であり、それを回避するために接触界面に表面処理を施し、さらにコンパウンドグリスを塗布し、耐焼付き性の向上を図っていた。

【0004】 一般的に金属密封部の耐焼付き性は接触面圧が低いほど好適であるが、低すぎるとパイプ内のガスがリークする恐れがあるため、焼付かず尚且つリークも起こさない面圧に制御することが従来の継手設計の最大のポイントであった。一方、金属密封部はバイトと呼ばれる刃物で旋削されるため、ネジ継手の切削効率を向上させると金属密封部は粗くなっていたが、係る表面性状と耐焼付き性の関係は明らかでなく、トライボロジの観点から最適な耐焼付き設計を行うには到っていなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来、プレミアムジョイントの金属密封部の耐焼付き性を向上させるためには継手に表面処理をしたり、コンパウンドグリスを塗布したり、あるいは接触面圧や摺動長さを適正に制御したりしていた。本発明は従来の工夫に加え、金属密封部の表面処理の膜厚と相対する摺動面の面粗さを特定の関係に

することで耐焼付き性を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は管外面に雄ネジと雄ネジに続くネジなし先端部を有するピン、及び管内面に雌ネジと前記ネジなし先端部と対応するネジなし部を有するボックスとからなり、このネジなし部が継手螺合中に摺動し、金属密封部を形成するネジ継手において、ピンまたはボックスのいずれか一方の少なくとも金属密封部に、母材以下の硬度を有する表面被膜を形成し、この被膜厚を相対する金属密封面の表面粗さ以上にすることを特徴とする耐焼付き性に優れたネジ継手である。

【0007】 油井管ネジ継手の金属密封部において切削粗さが密封部の耐焼付き性を左右すると言われていた。しかし、表面粗度が小さいほど耐焼付き性に好適とも、大きいほど好適とも言われ、定性的なことさえ明確ではなかった。本発明者らは焼付きのメカニズムとして被膜が相対する金属表面との摺動によって摩耗し、母材金属が露出した時点で焼付きが発生する確率が極めて高くなることを見出し、メークアップ、ブレイクアウト毎の残存被膜厚を耐焼付き性の指標とした。

【0008】 図 1 に典型的なプレミアムジョイントの模式図を示す。ここで 1 はボックス、2 はピンで、それぞれネジ 4 で螺合される。事実上のシール性を有する金属密封部が 3 であり、この部分におけるピン、ボックスの接触界面のいずれか一方には被膜層 5 が施されている。継手螺合中にはかかる表面処理層と相対する母材表面が摺動する。

【0009】 図 2 に摺動面の模式図を示す。ここで 6 はボックス側母材で 7 はピン側母材であり、本例の場合、ボックス面に被膜 5 を付着させている。このような構造において摺動界面の耐焼付き性を向上させるためには被膜 5 はピン側母材金属 7 より軟らかく、被膜層の厚さ  $\delta$  が相対する接触面の粗さ  $R_{a1}$  より小さいことが重要である。

【0010】 図 3 と図 4 に表面処理層として亜鉛メッキを用いたときのメッキ膜厚と相対する接触面粗さとの関係で 10 回のメークアップ、ブレイクアウトを繰り返した後のメッキ膜厚の変化を示す。図 3 は初期膜厚が  $25 \mu m$  近傍の結果であり、図 4 は初期膜厚が  $12 \mu m$  近傍の結果である。これにより膜厚を残存し、耐焼付き性を維持するには少なくとも面粗さ以上に相対する表面処理層の厚さを設計し、好ましくは最低メッキ膜厚を  $12 \mu m$  以上に形成させることが望ましい。

【0011】 通常、旋削加工においては表面粗さはバイトの送りに依存し、規則正しいピッチを描くが、粗さ以外にこれらの要因が耐焼付き性に及ぼす影響について研究した。図 5 は粗さピッチと亜鉛メッキ厚の関係を同じく 10 回のメークアップ、ブレイクアウト後と比較した結果であり、面粗さはずれも  $7 \mu m$  である。この結果、

10

20

30

40

50

残存膜厚は粗さピッチには著しく依存しないことが判り、表面粗さのみに前述の如く設計すればよい。バイトによる旋削加工に限らず、サンドブラストのように梨地状に表面が荒れている場合においても本発明の条件を満たせば耐焼付き性は確保できる。

【0012】表面粗さは焼付き性のみならず、シール性、継手の生産効率にも影響を与えるため、 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲が实际的であり、被膜は摩耗による実質面圧の低下を考慮すると $12 \sim 30 \mu\text{m}$ が適切である。

【0013】本発明は表面処理の種類によらず適用できることが表1の実験結果から判る。膜厚の減少は表面粗

表 面 処 理	相対する面粗さ( $\mu\text{m}$ )	減少膜厚( $\mu\text{m}$ )
銅 メ ッ キ	7	7
錫 メ ッ キ	7	9
樹脂被膜 (ポリアミドイミド+ $\text{MoS}_2$ )	7	10

【0015】耐焼付き性向上を目的にシール面粗さを特定した発明に特開昭61-124792号公報があるが、係る発明は樹脂コーティングを行う側の表面の粗さのみを特定したものであり、表面処理膜厚と相対する接触面の粗さを規定した本発明とは異なると共に、このような先行技術だけでは耐焼付き性向上は十分でない。

【0016】同じく耐焼付き性向上のために摺動面の粗さに関する技術に特開平5-117870号公報があるが、これも前述の公知例同様に被膜を行う下地表面を $20 \sim 60 \mu\text{m}$ にすることを特徴としており、本発明とは異なる。

【0017】同じく耐焼付き性向上を目的にシール面の粗さピッチに言及した発明に特公昭41-6421号公報がある。係る発明では摺動面の面粗さを粗くし、貝殻状の隙間にコンパウンドグリスが封入されることを狙っているが、今回の研究ではこのようなグリスの効果よりも表面被膜の摩耗を軽減させた方が耐焼付き性向上には好適であり、形状、狙いとも本発明とは異なる。

【0018】

【発明の効果】本発明では表面被膜の膜厚を相対する摺動面の粗さ以上に形成し、尚且つ、被膜硬度を母材硬度以下にすることで実使用上十分な耐焼付き性を発揮でき

さにほぼ一致している。これらの表面処理の種類では本発明の膜厚と表面粗さの関係を満たす限りにおいては10回のメークアップ、ブレイクアウトにおいて焼付きを起こさないが、表面処理材の硬度がCrメッキ、Tiコーティングのように母材強度以上になると1、2回のメークアップでも焼付きを起こす。したがって、表面処理材の硬度を母材以下にすることは膜厚と面粗さの組み合わせに加え、耐焼付き性を向上させる必須条件である。

【0014】

【表1】

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用できるネジ継手の構成を示す模式図。

【図2】本発明が意図する摺動界面の構成を模式的に示す図。

【図3】初期膜厚 $25 \mu\text{m}$ における10回のメークアップ、ブレイクアウトを繰り返した後の表面粗さと被膜厚み減量の関係を示す図。

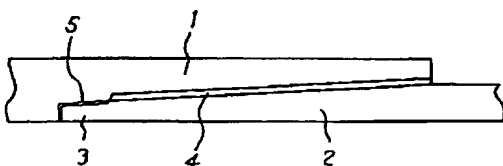
【図4】初期膜厚 $12 \mu\text{m}$ における10回のメークアップ、ブレイクアウトを繰り返した後の表面粗さと被膜厚み減量の関係を示す図。

【図5】表面粗さ $7 \mu\text{m}$ の場合における被膜厚み減量と表面粗さピッチとの関係を示す図。

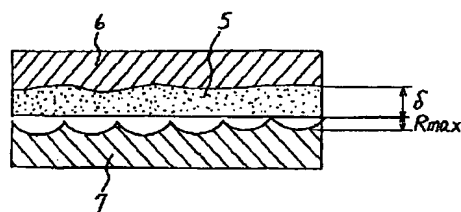
【符号の説明】

- 1 ボックス
- 2 ピン
- 3 金属密封部
- 4 ネジ
- 5 被膜
- 6 ボックス母材
- 7 ピン母材ネジ

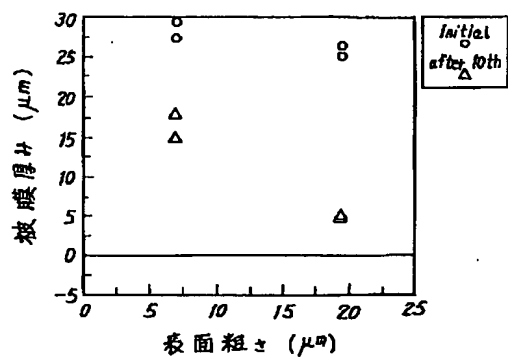
【図1】



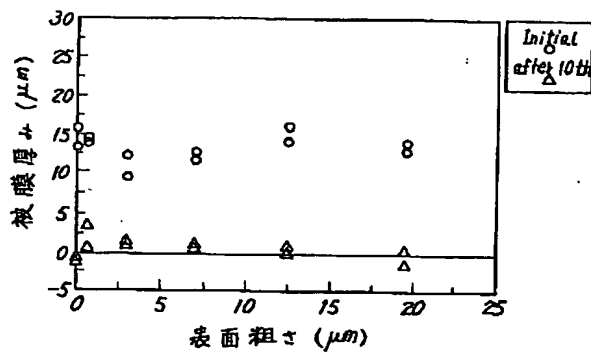
【図2】



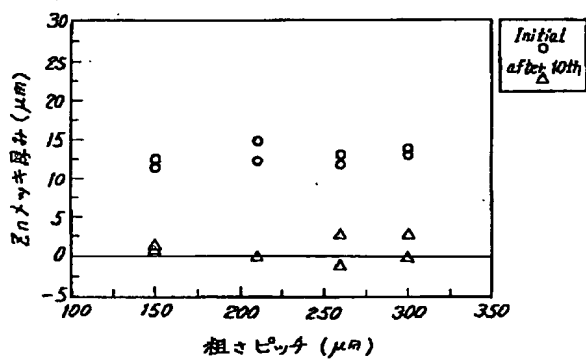
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 永吉 治之

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内